

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-238958

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

H05K 3/00

(21)Application number : 10-041919

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.02.1998

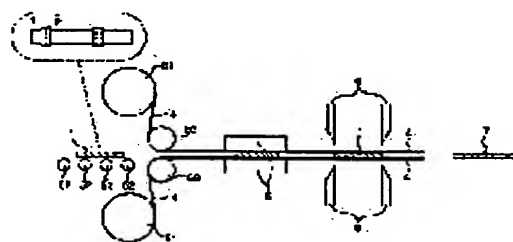
(72)Inventor : NAKAYA YASUHIRO
NAKATANI SEIICHI
NISHIYAMA TOSAKU

(54) MANUFACTURE AND MANUFACTURING DEVICE OF CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the manufacturing method of a circuit board which can bond a prepreg sheet and metal foils to each other stably in a short time, without whitening and can manufacture a circuit board of high performance and high quality.

SOLUTION: This manufacturing method of a circuit board is constituted of a pressurizing heating process, in which metal foils 4 provided on both the sides of a prepreg sheet 1 constituting of a woven cloth or nonwoven cloth which is made of fiber and impregnated with thermosetting resin are bonded to the prepreg sheet 1, and the thermosetting resin is cured through pressure and heat. Furthermore, the pressurized heating process consists of a 1st process, in which the prepreg sheet 1 and the metal foils 4 are bonded to each other by pressure and heat, and a 2nd process in which the thermosetting resin is cured through pressure and heat after the 1st process.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-238958

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int. Cl.⁵

H 0 5 K 3/00

識別記号

F I

H 0 5 K 3/00

C

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-41919
(22) 出願日 平成10年(1998) 2月24日

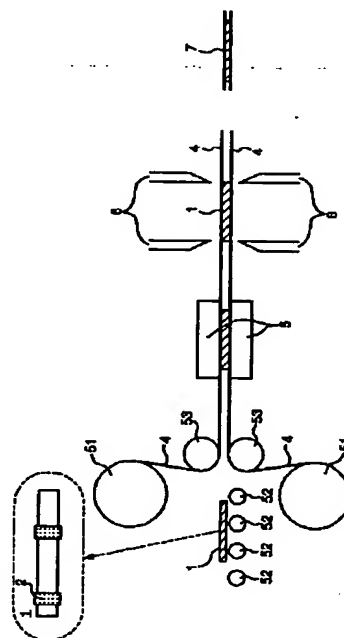
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 仲谷 安広
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 中谷 誠一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 西山 東作
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 青山 篠 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 回路基板の製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 プリプレグシートと金属箔とを白化させることなく短時間で安定して接着でき、高性能、高品質の回路基板を製造することができる回路基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 繊維からなる織布又は不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートの両面に金属箔を設けて加圧して加熱することにより、プリプレグシートと金属箔とを接着しかつ熱硬化性樹脂を熱硬化させる加圧加熱工程を含む回路基板の製造方法であって、加圧加熱工程が、プリプレグシートと金属箔とを接着するために加圧して加熱する第1の工程と、第1の工程後に熱硬化性樹脂を熱硬化させるために加圧して加熱する第2の工程とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繊維からなる繊維又は不繊維に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートの両面に金属箔を設けて加圧して加熱することにより、上記プリプレグシートと上記金属箔とを接着しかつ上記熱硬化性樹脂を熱硬化させる加圧加熱工程を含む回路基板の製造方法であつて、

上記加圧加熱工程が、プリプレグシートと金属箔とを接着するために加圧して加熱する第 1 の工程と、上記第 1 の工程後に上記熱硬化性樹脂を熱硬化させるために加圧して加熱する第 2 の工程とからなることを特徴とする回路基板の製造方法。

【請求項 2】 上記プリプレグシートには、貫通孔が形成されかつ該貫通孔には、プリプレグシートの両面の金属箔を導通させる導電性材料が充填されている請求項 1 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 3】 上記プリプレグシートは、繊維に熱硬化性樹脂が含まれた多孔質シートである請求項 1 又は 2 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 4】 上記プリプレグシートは、不繊維に熱硬化性樹脂が含まれた多孔質シートである請求項 1 又は 2 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 5】 上記第 1 の工程においてさらに、上記プリプレグシートと金属箔との接着を減圧された状態で行う請求項 1～4 のうちのいずれか 1 つに記載の回路基板の製造方法。

【請求項 6】 上記製造方法がさらに、上記第 2 の工程後に冷却工程を含む請求項 1～5 のうちのいずれか 1 つに記載の回路基板の製造方法。

【請求項 7】 繊維からなる繊維又は不繊維に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートの両面に金属箔が接するようにして供給する供給装置と、上記供給装置から供給されたプリプレグシートと金属箔とを加圧して加熱することにより接着する第 1 のプレス装置と、上記第 1 のプレス装置によって接着されたプリプレグシートと金属箔とを加圧して加熱することにより、上記熱硬化性樹脂を熱硬化させる第 2 のプレス装置とを備えたことを特徴とする回路基板の製造装置。

【請求項 8】 上記製造装置はさらに、上記熱硬化された熱硬化性樹脂を冷却する冷却装置を備えた請求項 7 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 9】 上記製造装置はさらに、上記第 1 のプレス装置に接続された減圧装置を備え、上記供給装置から供給されたプリプレグシートと金属箔とを減圧状態で加圧して加熱することにより接着する請求項 7 又は 8 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 10】 上記製造装置において、上記第 1 のプレス装置は、それぞれ加熱可能な平板及び加圧板と、上記平板及び上記加圧板の間に設けられ上記平板と減圧可

能な減圧空間を形成する薄板とを備え、該減圧空間において、上記プリプレグシートと上記金属箔とを上記薄板を介して上記加圧板で加圧加熱する請求項 9 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 11】 上記薄板を金属で形成した請求項 10 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 12】 上記薄板を耐熱性を有する有機材料で形成した請求項 10 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 13】 上記製造装置において、上記第 1 のプレス装置は、それぞれ加熱可能な平板及びローラと、上記平板と上記ローラの間に設けられた薄板とを備え、上記平板と上記薄板との間において、上記プリプレグシートと上記金属箔とを上記薄板を介して上記ローラで加圧加熱する請求項 7 又は 8 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 14】 上記製造装置はさらに、上記第 1 のプレス装置に接続された減圧装置を備えかつ、上記薄板と上記平板とは減圧可能な減圧空間を形成し、該減圧空間において、上記プリプレグシートと上記金属箔とを上記薄板を介して上記ローラで加圧加熱する請求項 13 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 15】 上記薄板を金属で形成した請求項 14 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 16】 上記薄板を耐熱性を有する有機材料で形成した請求項 14 記載の回路基板の製造装置。

【請求項 17】 上記第 1 のプレス装置は、加熱可能な平板と、該平板の一方の主面と対向する円周面を有しかつ縦断面形状が略扇型の加熱板とを備え、上記一方の主面と上記円周面と間に供給された上記プリプレグシートと上記金属箔とを、上記加熱板を扇型の中心で回転させることにより加圧加熱する請求項 7 又は 8 記載の回路基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、両面に金属箔を有する回路基板の製造方法及び製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても多層基板が広く用いられるようになってきた。このような多層基板では、複数の層を積層し、回路パターンの間をインナビアホール接続する必要があるために、製造工程が複雑になり、高い信頼度を保つために種々の工夫が必要である。以下に、従来の多層基板の製造方法について、図 10 (a)～(j)を参照して説明する。従来の多層基板の製造方法では、図 10 (a)に示すように、例えば、500mm角、厚さ100～300 μ mのプリプレグシート 28を準備する。ここで、プリプレグシート 28は、例えば不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた内部に空孔を有する複合材か

らなる（以下、アラミドエポキシシート28と記する）。次に、図10（b）に示すように、アラミドエポキシシート28の両面（貼り付け面）にSi系の離型剤を塗布した幅550mm、厚さ16 μ mのプラスチック（PET）シート29を貼り付けた後、レーザー加工等で貫通穴30を形成する。

【0003】その後、図10（c）に示すように、貫通穴30の中に導電性ペースト31を充填する。導電性ペースト31を充填する方法としては、貫通孔30を有するアラミドエポキシシート28を印刷機（図せず）のテーブル上に設置し、直接導電性ペースト31をPETシート29の上から印刷することにより充填する。このとき、上面のPETシート29は印刷マスクの役割と、アラミドエポキシシート28の表面の汚染防止の役割を果たしている。次に、図10（d）に示すように、アラミドエポキシシート28の両面からPETシート29を剥離する（以下この状態のアラミドエポキシシートをプリプレグシート32と言う）。

【0004】そして、図10（e）に示すように、プリプレグシート32の両面に銅箔などの金属箔33を置き、さらにSUS板34（厚み1mm）を介して複数のプリプレグシート32積み重ねてプレス（加熱加圧）し、プリプレグシートに含浸されたエポキシ樹脂の硬化を行い、プリプレグシート32と金属箔33とを接着する。尚、図10（e）には積層されたもののうち、一単位のみを描いている。このようにプレスをして接着することにより、図10（f）に示すように、プリプレグシート32の厚みが圧縮され、両面に配置した金属箔33間が貫通孔30に充填された導電性ペースト31によって電気的に接続される。このプレス工程は、熱媒油を用いた加熱プレス機で行い、このプレス機は、たとえば加熱板を例えば6枚（加熱板間の試料投入部は5箇所）有し、その一箇所の試料投入部に試料（基材）を10段収めるとトータル50個の試料を同時にプレスする事ができる。すなわち、図10（e）に示すものを50個一度にプレスすることができる。尚、上記の従来の製造方法では、一台のプレス機で一度にプレスできる基材数は、すべての基材が加熱時に必要な速度で昇温され、所定の温度（180～200℃）にすべての基材が短時間で到達するように最適（枚数）に設定されている。

【0005】次に、図10（g）に示すように、両側の金属箔33を選択的にエッチングして回路パターンを形成して両面に回路パターンが形成された2層基板35を作成する。そして、図10（h）に示すように、2層基板35の両側に図10（a）～（d）に示す製法で得られた別のプリプレグシート32と金属箔33を配置して、この積層品をSUS板34を介して積み重ねプレスし、プリプレグシートに含浸されたエポキシ樹脂の硬化を行い接着する。これによって、図10（i）に示すように、プレスによってプリプレグシートの厚みが圧縮さ

れ、両面に配置した金属箔33と2層基板間が導電性ペースト31によって電気的に接続されることで、このプレス工程では、図10（e）で説明したものと同様のプレス機を用いることができる。さらに、図10（j）に示すように、両側の金属箔33を選択的にエッチングすることにより、回路パターンを形成して、4層基板36を作成する。以下、同様の工程を繰り返すことにより、所望の層数の多層基板を作成することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の製造方法では、プレスの加熱時において昇温速度が遅くなると、プリプレグシートに含浸されている樹脂の粘度が低くならない為白化（基材間に含浸樹脂が十分充填されず表層から白く見える現象）が生じ層間の接続不良の原因になるという問題点があった。また、樹脂を硬化させるための、200℃でのキープ時間は、すべてのプリプレグシートの樹脂を十分硬化させるには多くの時間を必要とするという問題点があった。図11は、プレス機の一つ所に15段の試料を置きプレスした時の1段目と8段目の熱履歴を測定したものであり、プリプレグシートに含浸したエポキシ樹脂の軟化に必要な140℃までの昇温速度が遅いと共に、キープ温度（200℃）に到達する時間に大きな差がある事が分かる。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決して、プリプレグシートと金属箔（一次プレス）、もしくは、パターン形成された2層以上の基板とプリプレグシートと銅箔（2次プレス以上）を短時間で安定して接着でき、高性能、高品質の回路基板を製造するための回路基板の製造方法及び製造装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係る回路基板の製造方法は、繊維からなる織布又は不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートの両面に金属箔を設けて加圧して加熱することにより、上記プリプレグシートと上記金属箔とを接着しかつ上記熱硬化性樹脂を熱硬化させる加圧加熱工程を含む回路基板の製造方法であって、上記加圧加熱工程が、プリプレグシートと金属箔とを接着するために加圧して加熱する第1の工程と、上記第1の工程後に上記熱硬化性樹脂を熱硬化させるために加圧して加熱する第2の工程とからなることを特徴とする。これによって、上記第1の工程の加圧加熱条件を上記プリプレグシートと上記金属箔との接着に最適な条件に設定でき、かつ上記第2の工程の加圧加熱条件を熱硬化性樹脂を熱硬化させるための最適な条件に設定することができる。

【0009】また、本発明の製造方法では、上記プリプレグシートには、貫通孔が形成されかつ該貫通孔には、プリプレグシートの両面の金属箔を導通させる導電性材料が充填されていてもよい。

【0010】また、本発明の製造方法では、上記プリブレグシートは、繊維に熱硬化性樹脂が含まれた多孔質シート又は、不織布に熱硬化性樹脂が含まれた多孔質シートであることが好ましい。これによって、熱硬化時に発生する不要なガスを効果的に除去できる。

【0011】また、本発明の製造方法では、上記第1の工程においてさらに、上記プリブレグシートに含まれる気泡を除去するために、上記プリブレグシートと金属箔との接着を減圧された状態で行うことが好ましい。

【0012】また、本発明に係る製造方法ではさらに、上記第2の工程後に冷却工程を含むことが好ましい。これによって、熱硬化後の冷却時間を短くできる。

【0013】また、本発明に係る回路基板の製造装置は、繊維からなる繊維又は不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリブレグシートの両面に金属箔が接するようにして供給する供給装置と、上記供給装置から供給されたプリブレグシートと金属箔とを加圧して加熱することにより接着する第1のプレス装置と、上記第1のプレス装置によって接着されたプリブレグシートと金属箔とを加圧して加熱することにより、上記熱硬化性樹脂を熱硬化させる第2のプレス装置とを備えたことを特徴とする。これによって、上記第1のプレス装置における加圧加熱条件を上記プリブレグシートと上記金属箔との接着に最適な条件に設定でき、かつ上記第2のプレス装置の加圧加熱条件を熱硬化性樹脂を熱硬化させるための最適な条件に設定することができる。

【0014】また、上記製造装置はさらに、熱硬化後の冷却を迅速にかつ効果的に行うために上記熱硬化された熱硬化性樹脂を冷却する冷却装置を備えることが好ましい。

【0015】また、上記製造装置はさらに、上記プリブレグシートに含まれる気泡を除去するために、上記第1のプレス装置に接続された減圧装置を備え、上記供給装置から供給されたプリブレグシートと金属箔とを減圧状態で加圧して加熱することにより接着することが好ましい。

【0016】また、上記製造装置において、上記第1のプレス装置は、それぞれ加熱可能な平板及び加圧板と、上記平板及び上記加圧板の間に設けられ上記平板と減圧可能な減圧空間を形成する薄板とを備え、該減圧空間において、上記プリブレグシートと上記金属箔とを上記薄板を介して上記加圧板で加圧加熱するようにしてもよい。この場合、上記薄板を金属で形成してもよいし、上記薄板を耐熱性を有する有機材料で形成するようにしてもよい。

【0017】また、上記製造装置において、上記第1のプレス装置は、それぞれ加熱可能な平板及びローラと、上記平板と上記ローラの間に設けられた薄板とを備え、上記平板と上記金属箔との間において、上記プリブレグシートと上記金属箔とを上記薄板を介して上記ローラで加

圧加熱するようにすることもできる。

【0018】また、上記製造装置はさらに、上記第1のプレス装置に接続された減圧装置を備えかつ、上記薄板と上記平板とは減圧可能な減圧空間を形成し、該減圧空間において、上記プリブレグシートと上記金属箔とを上記薄板を介して上記ローラで加圧加熱することが好ましい。この場合、上記薄板を金属で形成してもよいし、上記薄板を耐熱性を有する有機材料で形成するようにしてもよい。

【0019】さらに、上記製造装置において、上記第1のプレス装置は、加熱可能な平板と、該平板の一方の主面と対向する円周面を有しかつ縦断面形状が略扇型の加熱板とを備え、上記一方の主面と上記円周面と間に供給された上記プリブレグシートと上記金属箔とを、上記加熱板を扇型の中心で回転させることにより加圧加熱するように構成することもできる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の回路基板の製造方法について図面を参照しながら説明する。

実施の形態1. 図1は、プリブレグシート1と金属箔（銅箔）4とを接着する第1の接着工程を概念的に示す模式図である。ここで、プリブレグシート1は、図1において拡大して示すように、従来例のプリブレグシート32と同様の工程で製造され、アラミド-エポキシシートの貫通孔には導電性ペースト2が充填されている。本実施の形態1の製造方法では、このプリブレグシート1をローラ52で搬送し、上下に配置した金属箔ロール51、53から供給される金属箔（銅箔）4の間に挿入する。次にプリブレグシート1を、一対の加圧板5によってプレスし銅箔4に接着する。この加圧板5の温度はあらかじめ所定温度（100～200℃）に加熱されており、温度と加圧時間をプリブレグの溶融に最適な条件に設定されている。この条件は、白化がおこらない最短タクトに設定し、例えば温度は、150℃に設定する。なお、プレス圧力も同様に最適値に設定（本実施例では50kg/cm²）されている。この時、プレス内を真空に引く（減圧する）ことが好ましく、これによって、プリブレグシート1内にある気泡を除去することができ、プレス後良好な製品を作成することができる。この後、連続した金属箔（銅箔）4をカッター6で切断して、プリブレグシート1の両面に銅箔が形成された基板7を得る。

【0021】次に、図2に示すように、複数の基板7を厚み1mmのSUS板8とを交互に積層し第2のプレス機9でプリブレグシートに含浸した樹脂の硬化を行う

（第2プレス工程）。この後金属箔を所定のパターンに形成し図3に示す両面基板10を得る。多層基板を作成する場合には、図1のプリブレグシート1に代えて、図4に示す2層基板10の表裏にプリブレグシート1を配置した試料を用いて、図1に示す接着工程を経て接着し

た後、表裏表面の金属箔を所定のパターンに加工して4層基板を製造する。以下6層基板以上の作成においても同様の方法で行い所定積層数の基板を製造する。

【0022】以上の実施の形態1の製造方法では、金属箔にプリブレグシートを接着する工程とプリブレグシートの含浸樹脂を硬化させる工程を分離して、プリブレグシート1と金属箔4とを1つ1つ別々に加圧板5で加熱接着しているの、各加熱接着時に各プリブレグシート1を急速に加熱することができ、接着時の白化の発生を抑えることができる。また、接着工程では、多段積層の作業を無くすことができかつ連続的に供給できるので工程の簡略化が図れる。また、第2プレス工程では、各プリブレグシートの昇温速度を考慮することなく、より多くの多段積層が可能となり、コスト低減、高品質な回路基板が得られる。

【0023】実施の形態2。以下、本発明の実施の形態2の回路基板の製造方法について図5を参照して説明する。尚、図5において図1と同様のものには同様の符号を付して示している。本実施の形態2の製造方法は、実施の形態1の製造方法において、プリブレグシートに含浸された樹脂の硬化を、接着工程に引き続いて連続的に実施したことを特徴とし、それ以外は実施の形態1と同様に構成される。すなわち、実施の形態2の製造方法では、実施の形態1と同様に、プリブレグシート1をローラ52で搬送し、上下に配置した金属箔ロール51、53から供給される金属箔4の間に挿入し、第1プレス部の加圧板11によってプレスすることによりプリブレグシート1と金属箔4とを接着する。この熱板11の温度はあらかじめ所定温度に加熱されており、実施の形態1と同様に温度と加圧時間をプリブレグシートの熔融に最適な条件に設定されている。

【0024】この金属箔4が接着されたプリブレグシート1は、次の第2プレス部で180～200℃に加熱された加圧12によってプレスされ、プリブレグシートに含浸された樹脂が硬化される。さらに、実施の形態2では、プリブレグシート1に含浸した樹脂を完全に硬化させるために、第3プレス部を数台並べて配置する（図5においては、1つだけ図示している）。ここで、第3プレス部において、加圧13の温度は、例えば、180～200℃に設定され、圧力は30～50Kg/cm²に設定される。そして、第4プレス部の冷却板14で試料を冷却した後、実施の形態1と同様に、金属箔もしくは金属箔と硬化されたプリブレグシート1をカッターなど（図では省略）で所定寸法に切断する。この後、金属箔をパターン形成し、実施の形態1において図3で示した2層基板10を得る。ここで、実施の形態2では、各プレス部において、加圧板11～14は温度と圧力をそれぞれ任意に設定できるように構成されている。多層基板を作成する場合は、図5において、プリブレグシート1に代えて、図4に示す2層基板10の表裏にプリブレグ

シート1を配置した試料を投入し、接着及び樹脂を硬化した後、金属箔を所定のパターンに形成し4層基板を得る。以下、6層基板以上の作成においても同様の方法で行い所定積層数の基板を作成することができる。

【0025】以上のように、回路基板のプリブレグシートと金属箔のプレス工程において、連続プレス機を用いて接着と樹脂の硬化を行う事により、バッチ処理ではなく連続して処理でき、しかもプリブレグシートの粘度を加熱板温度を制御する事によって任意に調整できる為白化の発生もなく良好なプレス品が安定して得られる。

【0026】実施の形態3。実施の形態3は、実施の形態1又は2の製造方法において、第1プレス部に、図6に示すプレス機を用いた回路基板の製造装置である。すなわち、実施の形態3の製造装置では、図6に示すように、第1プレス部において、加圧板11に代えて、平板20と加圧板22とを用い、加圧板20と薄板21とによって減圧空間を形成するようにして、該減圧空間に供給されたプリブレグシートと金属箔とを、薄板22を介して熱板22で押さえるようにしたものである。このように、減圧空間にプリブレグシートと金属箔とを供給して該減圧空間で熱と圧力とを加えることにより、接着時間（プレス時間）を短縮することができる。ここで、薄板21は、金属又は耐熱性を有する有機材料等の種々の材料を用いることができる。また、実施の形態3では、図7に示すように加圧板22に代えて、ローラ23を用いて構成してもよい。以上のように構成しても、実施の形態3と同様の効果を有する。

【0027】実施の形態4。実施の形態4は、実施の形態1又は2の製造方法の第1プレス部に、図8に示すプレス機を用いた回路基板の製造装置である。実施の形態4の製造装置におけるプレス機は、平板24と縦断面が扇形の加圧板25とからなり、以下のように、プリブレグシート1と金属箔4とを加熱加圧して接着する。図8に示すプレス機において、プリブレグシート1と上下に配置した金属箔ロール51、53から供給される金属箔4とを、平板24と加圧板25の間に挿入し、上部より扇状の加熱板25で図に示すように端部から順次加圧して行く。この時、扇形の加圧板25は常時所定の圧力と温度が加わっている状態で矢印方向に移動し、加熱加圧が終了すると扇状の加圧板25は、上部に移動し元の位置に戻る。以上のように、扇状の加圧板25を用いる事によって、真空引きを行う事なく短時間で金属箔とプリブレグシート1を空気を除去した状態で安定して接着する事ができ、減圧状態で接着したと同様の効果を有する。

【0028】実施の形態5。実施の形態5は、実施の形態2の製造方法の第1プレス部に、図9に示すプレス機を用いた回路基板の製造装置である。実施の形態5の製造装置は、実施の形態4のプレス機において、扇形の加圧板25に代えて、金属板（例えばステンレス材の厚み

1 mmの平板) 26と、金属板26の上から常時圧力と温度が加わった状態で矢印方向に移動するローラ27とを用いて構成した以外は実施の形態4と同様に構成される。以上のように構成された実施の形態5の製造装置において、実施の形態1~4と同様に、プリブレグシート1と金属箔4とを、平板24と金属板26との間に供給し、上部より金属板26を片側(前方)に隙間を設けた状態で配置する。次に隙間を設けていない方(後方)から順次ローラ27で加圧と温度を加えながらローラ27を矢印方向に移動させ金属箔4とプリブレグシート1を接着させる。この後ローラ27と金属板26は、上部に移動し元の位置に戻る。以上のように、金属板とローラを用いる事によって、実施の形態4と同様に真空引きを行う事なく短時間で銅箔とプリブレグシートを空気を除去した状態で安定して接着する事ができる。

【0029】以上の各実施の形態では、不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリブレグシートを用いたが、本発明では、織布に熱硬化性樹脂を含浸させたプリブレグシートを用いても同様の結果が得られる。また、各実施の形態では、所定形状に加工したプリブレグシートを用いたが、本発明では、連続状のプリブレグシートを用いても同様の結果が得られる。

【0030】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係る回路基板の製造方法は、上記加圧加熱工程が、プリブレグシートと金属箔とを接着するために加圧して加熱する第1の工程と、上記第1の工程後に上記熱硬化性樹脂を熱硬化させるために加圧して加熱する第2の工程とからなるので、上記第1の工程の加圧加熱条件を上記プリブレグシートと上記金属箔との接着に最適な条件に設定でき、かつ上記第2の工程の加圧加熱条件を熱硬化性樹脂を熱硬化させるための最適な条件に設定することができる。従って、本発明の回路基板の製造方法によれば、上記プリブレグシートと金属箔とを白化させることなく短時間で安定して接着でき、高性能、高品質の回路基板を製造することができる回路基板の製造方法を提供することができる。

【0031】また、本発明に係る回路基板の製造装置は、供給されたプリブレグシートと金属箔とを加圧して加熱することにより接着する第1のプレス装置と、該接着されたプリブレグシートと金属箔とを加圧して加熱することにより、上記熱硬化性樹脂を熱硬化させる第2のプレス装置とを備えているので、上記第1のプレス装置における加圧加熱条件を上記プリブレグシートと上記金属箔との接着に最適な条件に設定でき、かつ上記第2のプレス装置の加圧加熱条件を熱硬化性樹脂を熱硬化させるための最適な条件に設定することができる。従って、

本発明の回路基板の製造装置によれば、上記プリブレグシートと金属箔とを白化させることなく短時間で安定して接着でき、高性能、高品質の回路基板を製造することができる回路基板の製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態1の回路基板の製造方法における接着工程を概念的に示す図である。

【図2】 本発明に係る実施の形態1の回路基板の製造方法における熱硬化工程を概念的に示す図である。

【図3】 本発明に係る実施の形態1の回路基板の製造方法を用いて製造された2層基板の模式断面図である。

【図4】 本発明に係る実施の形態1で4層基板を作成する時に用いる試料である。

【図5】 本発明に係る実施の形態2の回路基板の製造方法における接着工程及び熱硬化工程を概念的に示す図である。

【図6】 本発明に係る実施の形態3の回路基板の製造装置における第1プレス部(接着工程)に用いたプレス機の構成を概念的に示す図である。

【図7】 本発明に係る実施の形態3の変形例の回路基板の製造装置における第1プレス部(接着工程)に用いたプレス機の構成を概念的に示す図である。

【図8】 本発明に係る実施の形態4の回路基板の製造装置における第1プレス部(接着工程)に用いたプレス機の構成を概念的に示す図である。

【図9】 本発明に係る実施の形態5の回路基板の製造装置における第1プレス部(接着工程)に用いたプレス機の構成を概念的に示す図である。

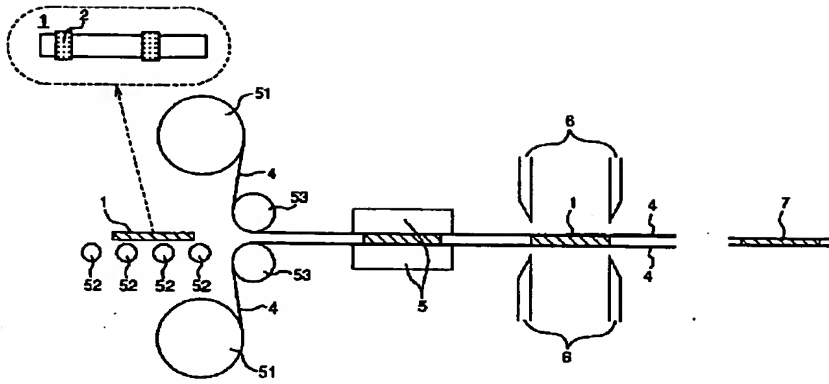
【図10】 従来例の多層基板の製造方法を示す工程図である。

【図11】 従来プレス機における基材の温度カーブを測定したグラフである。

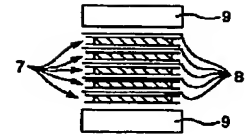
【符号の説明】

- 1…プリブレグシート、
- 4…金属箔、
- 5, 11, 12, 13, 22, 25…加圧板、
- 6…カッター、
- 7…基板、
- 8…SUS板、
- 9…第2のプレス機、
- 10…2層基板、
- 14…冷却板、
- 20, 24…平板、
- 21…薄板、
- 23, 52…ローラ、
- 51, 53…金属箔ローラ。

【図1】

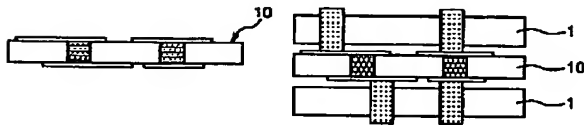


【図2】

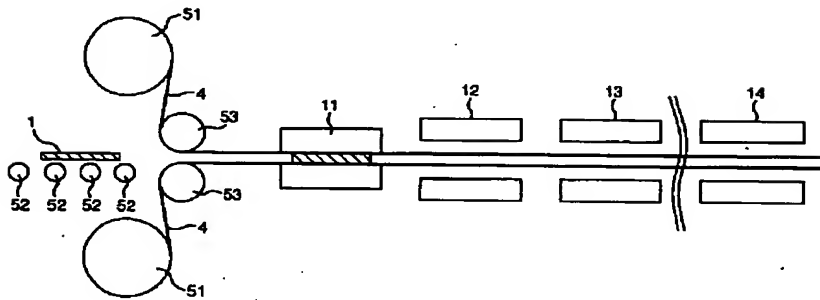


【図3】

【図4】

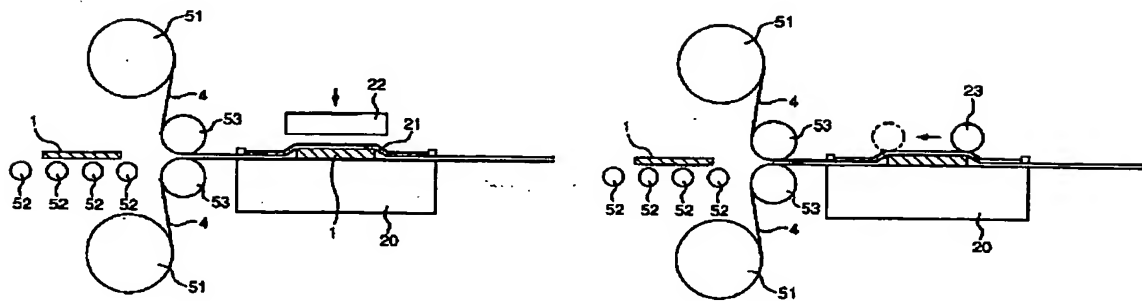


【図5】

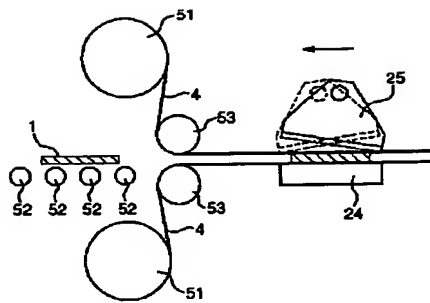


【図6】

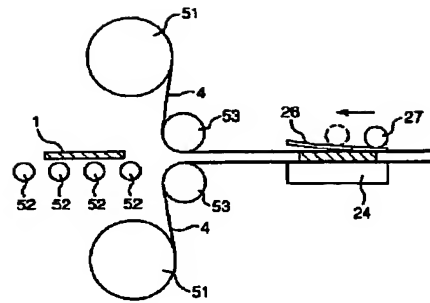
【図7】



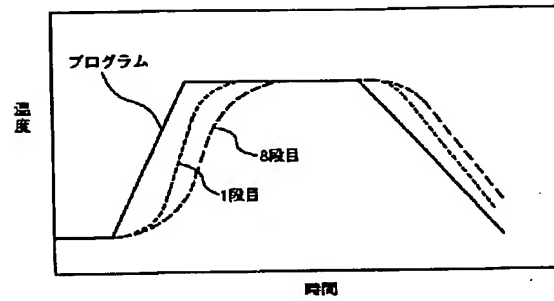
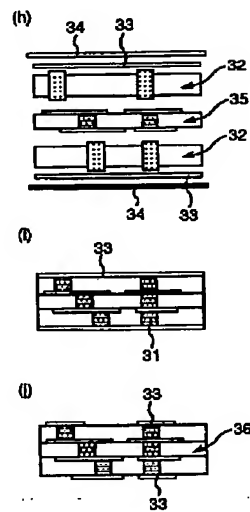
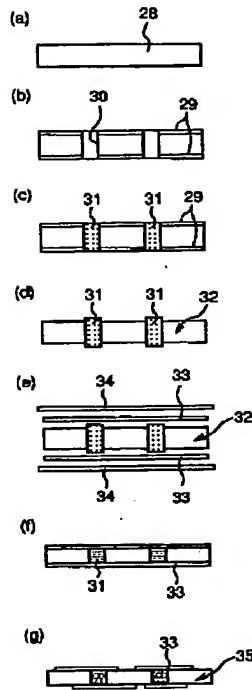
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)